

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-288716  
(P2000-288716A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

B 2 2 D 27/20

29/00

F 0 1 N 7/10

F I

B 2 2 D 27/20

29/00

F 0 1 N 7/10

テームコード\* (参考)

C 3 G 0 0 4

G

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平11-98544

(22) 出願日

平成11年4月6日 (1999. 4. 6)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 平井 文男

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 佐々木 武

埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100077805

弁理士 佐藤 辰彦 (外1名)

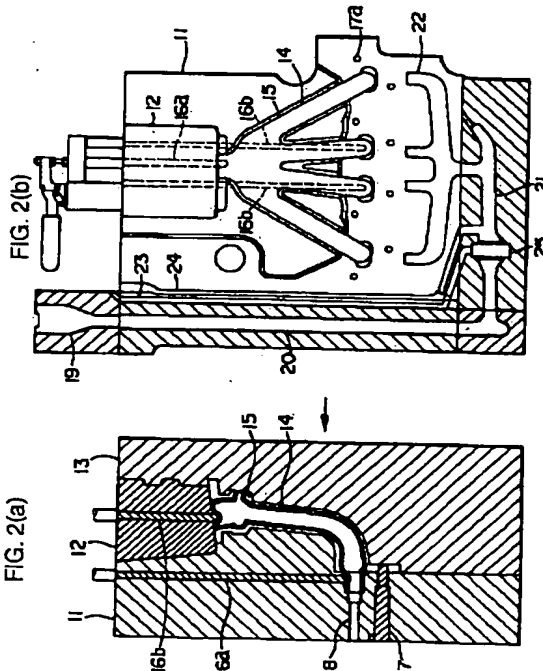
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐熱性鉄系部品の金型鋳造方法

(57) 【要約】

【課題】 球状黒鉛鋳鉄を用いて優れた高温強度を備える耐熱性鉄系部品の鋳造する方法を提供する。

【解決手段】 球状黒鉛鋳鉄の溶湯を金型に注湯して耐熱性鉄系部品を得る。1380～1440℃の溶湯を80～300℃の温度に保持された銅合金製金型に注湯して鋳物を得る。得られた鋳物に900～940℃の温度で30～60分加熱する加熱処理を施す。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】球状黒鉛鑄鉄の溶湯を金型に注湯して鑄物を得る耐熱性鉄系部品の金型鑄造方法であって、  
1380～1440℃の溶湯を80～300℃の温度に保持された銅合金製金型に注湯して鑄物を得る工程と、得られた鑄物に、900～940℃の温度で30～60分加熱する加熱処理を施す工程とからなることを特徴とする耐熱性鉄系部品の金型鑄造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、球状黒鉛鑄鉄の溶湯を金型に注湯して、内燃機関の排気管（エキゾーストマニホールド）等の耐熱性鉄系部品の鑄造する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関の排気管（エキゾーストマニホールド）は、シリンダヘッドから排出される高温の排気をマフラーに導くものであり、優れた耐熱性と、高温強度とが求められる。そこで、前記エキゾーストマニホールドは、従来、球状黒鉛鑄鉄を用いて鑄造することにより製造されている。

【0003】前記球状黒鉛鑄鉄は、鑄鉄溶湯をセリウム、マグネシウム、カルシウム等で処理することにより得られ、鑄放し状態で黒鉛が球状に晶出している鑄鉄である。前記球状黒鉛鑄鉄は、黒鉛が球状化されていることにより、機械的性質に優れ、特に耐熱性と、高温強度とに優れているので、前記エキゾーストマニホールド等の耐熱性が求められる部品に適している。前記球状黒鉛鑄鉄を用いる鑄造は、通常、溶湯を砂型に注湯することにより行われる。

【0004】しかしながら、砂型を用いると前記溶湯が徐冷されるため、前記球状黒鉛が粗大化し、さらに優れた高温強度が得られ難いとの不都合がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる不都合を解消して、球状黒鉛鑄鉄を用いて優れた高温強度を備える耐熱性鉄系部品の鑄造する方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、本発明は、球状黒鉛鑄鉄の溶湯を金型に注湯して鑄物を得る耐熱性鉄系部品の金型鑄造方法であって、1380～1440℃の溶湯を80～300℃の温度に保持された銅合金製金型に注湯して鑄物を得る工程と、得られた鑄物に900～940℃の温度で30～60分加熱する加熱処理を施す工程とからなることを特徴とする。

【0007】本発明の鑄造方法では、まず、1380～1440℃の溶湯を80～300℃の温度に保持された銅合金製金型に注湯して鑄物を得る。前記溶湯の温度

は、1380℃未満では前記金型に注湯するときに湯回り性が低下する。また前記溶湯の温度が1440℃を超えると、凝固収縮が大きくなり、得られた鑄物にヒケが発生することがある。

【0008】前記金型は、クロム銅等の銅合金により形成される。前記金型の温度は80℃未満では前記溶湯を注湯するときに湯回り性が低下し、300℃を超えると凝固時間が長くなり、微細な組織が得られにくくなる。

【0009】前記温度条件で、前記球状黒鉛鑄鉄の溶湯を金型に注湯すると、金型は砂型に比較して前記溶湯の冷却される速度が速いため、晶出する球状黒鉛が微細化される。この結果、抄出鑄物のフェライト組織が緻密になり、高温強度の向上が期待される。

【0010】ところが、前記のように溶湯の冷却される速度が速いと、チル（急冷組織）が発生し、鑄物の硬度は高くなるものの、靱性が低下し、脆くなるとの問題がある。そこで、本発明の鑄造方法では、次に、得られた鑄物に900～940℃の温度で30～60分加熱する加熱処理を施す。

【0011】前記加熱処理を行うことにより、前記チルに含まれるセメンタイト（ $\text{Fe}_3\text{C}$ ）がフェライトと炭素とに分解され、高温強度、特に引張強度が高くなる。前記加熱処理の温度は900℃未満ではセメンタイトを前記のように分解することができず、940℃を超えると得られた鑄物が酸化される。また、前記温度に加熱する時間が30分未満ではセメンタイトを前記のように分解することができず、60分を超えると得られた鑄物が酸化される。

【0012】この結果、本発明の鑄造方法によれば、砂型を用いる従来の方法に比較して、硬度及び高温強度が向上した鑄物を得ることができる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】次に、添付の図面を参照しながら本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。図1は本実施形態の鑄造方法により得られる鑄物の例である内燃機関の排気管（エキゾーストマニホールド）の斜視図であり、図2はエキゾーストマニホールドを鑄造する金型の構成を示す説明図であり、図3は本実施形態の鑄造方法により得られた鑄物と、従来の鑄造方法により得られた鑄物との実用温度範囲における引張強度の変化を示すグラフである。

【0014】本実施形態では、内燃機関の排気管（エキゾーストマニホールド）を鑄造する場合を例として説明する。

【0015】図1示のように、エキゾーストマニホールド1は、例えば4気筒の内燃機関用であるときには、該内燃機関の4つのシリンダヘッド（図示せず）に各別に接続される4つの接続部2と、各接続部2が集合する集合部3とからなる。各接続部2と集合部3とは中空であり、内部で連通している。また、各接続部2はフランジ

4を介してシリンダヘッドに接続され、集合部3はフランジ5を介してマフラー（図示せず）に接続されるようになっている。そして、前記シリンダヘッドから排出される高温の排気が、各接続部2から集合部3を介して前記マフラーに導かれる。

【0016】エキゾーストマニホールド1の鑄造に用いられる金型は、図2（a）示のように固定型11と、摺動入れ子12と、可動型13とからなり、中子14との間に、溶湯が注湯されるキャビティ15が形成される。中子14は、鑄物砂が表面にコーティングされたフェノール樹脂を介して成形され、図1に破線で示すエキゾーストマニホールド1の内形に沿う形状を備える中空のシェル中子である。キャビティ15は、図1示のエキゾーストマニホールド1の外形に沿う形状を備えている。

【0017】中子14は、固定型11に挿入される支持ピン16aと、摺動入れ子12に挿入される支持ピン16bとによって支持されて固定されている。18は鑄込み穴18aを形成するための入れ子であり、19はガス抜き孔である。

【0018】図2（b）は、図2（a）示の可動型13を除いた状態の金型を図2（a）に矢示する方向から見た図である。図2（b）示のように、固形型11は、受口19、湯口20、湯道21、ゲート22を備え、受口19から注湯された溶湯が湯口20、湯道21を介して、ゲート22からキャビティ15に導入されるようになっている。図2（b）において、23、24はガス抜き孔であり、25は湯道21に設けられたフィルターでありセラミック等の耐熱性の多孔質体からなる。

【0019】本実施形態では、前記金型は全量の0.35～1.5重量%のクロムを含む銅合金により形成されている。前記銅合金は、さらに0.1重量%以下の亜鉛及び不可避免的不純物を含んでいてもよい。

【0020】本実施形態では、前記金型を200℃に加熱し、受口19から1420℃の球状黒鉛鑄鉄の溶湯を注入することにより、キャビティ15の形状を備えるエ

キゾーストマニホールド1の鑄造を行った。前記球状黒鉛鑄鉄は、FCD450相当の鑄鉄を用いることができるが、珪素の含有量を通常のFCD450鑄鉄より多くすることにより耐熱性を向上することができる。このような球状黒鉛鑄鉄の組成は、例えば、全量に対して炭素3.3～3.7重量%、珪素3.4～3.8重量%、マンガン0.5重量%以下、リン0.06重量%以下、イオウ0.025重量%以下、マグネシウム0.005～0.025重量%を含み、残部が鉄である。前記組成中、マグネシウムの含有量が0.005重量%未満では黒鉛の球状化が不足し、0.025重量%を超えると製品中に引け巣が発生すると共にコスト的に不利になる。

【0021】本実施形態では、前記鑄造により得られたエキゾーストマニホールド1を離型したのち、920℃の温度にて30分間加熱する加熱処理を施した。この結果、球状黒鉛が微細に析出し、これに伴ってフェライトも緻密な組織が形成され、高温強度が向上したエキゾーストマニホールド1が得られた。本実施形態で得られたエキゾーストマニホールド1の物性を表1に示す。

【0022】次に、比較のために、前記金型と同一形状の砂型を40℃に加熱し、受口19から1380℃の球状黒鉛鑄鉄の溶湯を注入することにより、キャビティ15の形状を備えるエキゾーストマニホールド1の鑄造を行った。前記球状黒鉛鑄鉄は、本実施形態と同一である。

【0023】そして、鑄込み後、砂型内で徐冷すると共に、離型後の加熱処理を行わずに、エキゾーストマニホールド1を得た。得られたエキゾーストマニホールド1は、本実施形態で得られたエキゾーストマニホールド1に比較してフェライト径が粗大であった。本比較の形態で得られたエキゾーストマニホールド1の物性を表1に併せて示す。

【0024】

【表1】

	引 張 強 度 (kgf/cm <sup>2</sup> , at 400℃)	硬 度 (HRB)	変態点 (℃)	フェライト粒径 (μm)
実施形態	38	93	850	0.244
比較の形態	34	88	839	1.59

【0025】表1から、本実施形態で得られたエキゾーストマニホールド1は、比較の形態に対してフェライト粒径が小さく組織が緻密化されており、400℃における引張強度及び硬度が高くなり、耐熱使用限度とされる変態点も高くなっていることが明らかである。

【0026】次に、本実施形態及び比較の形態で得られたエキゾーストマニホールド1の引張強度を0～800℃の実用温度範囲で測定した結果を図3に示す。図3から本実施形態で得られたエキゾーストマニホールド1

は、比較の形態に対して、前記実用温度の全範囲で引張強度が高くなっていることが明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図1】耐熱性鉄系部品の一例を示す斜視図。

【図2】耐熱性鉄系部品の鑄造する金型の構成を示す説明図。

【図3】本発明の鑄造方法により得られた鑄物と、従来の鑄造方法により得られた鑄物との実用温度範囲における引張強度の変化を示すグラフ。

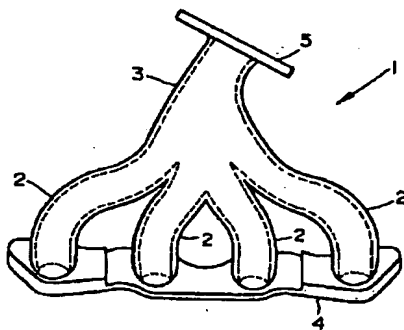
## 【符号の説明】

1…耐熱性鉄系部品、 11, 12, 13…銅合金製金

型、 14…中子、 15…キャビティ。

【図1】

FIG. 1



【図2】

FIG. 2(a)

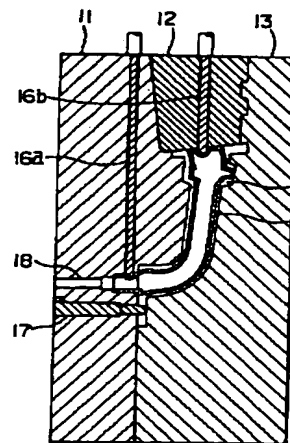
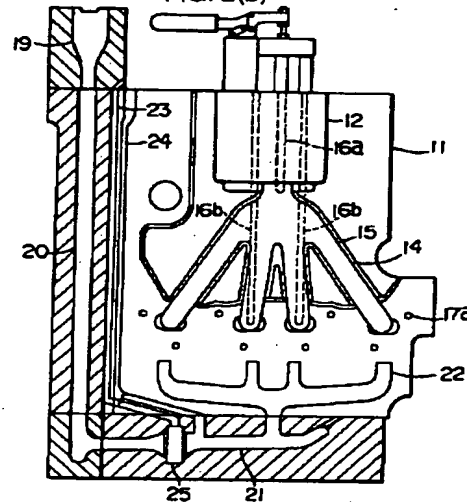
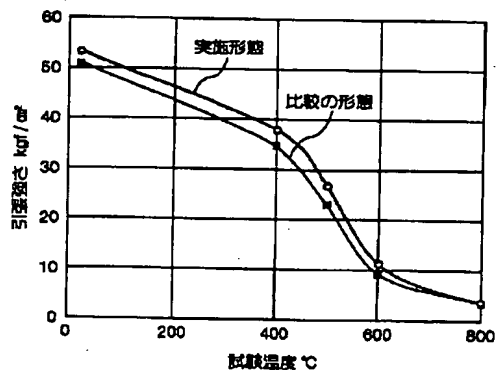


FIG. 2(b)



【図3】

FIG. 3



フロントページの続き

(72) 発明者 飯島 幸雄  
 埼玉県狭山市新狭山 1-10-1 ホンダエ  
 ンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 渡辺 敬夫  
 埼玉県狭山市新狭山 1-10-1 ホンダエ  
 ンジニアリング株式会社内  
 Fターム(参考) 3G004 DA02 FA07 FA08 GA03

BEST AVAILABLE COPY